ÉVALUATION DE LA CREVETTE NORDIQUE DE L'EST DU PLATEAU NÉO-ÉCOSSAIS (ZPC 13-15)

(J. Domm, 2006)

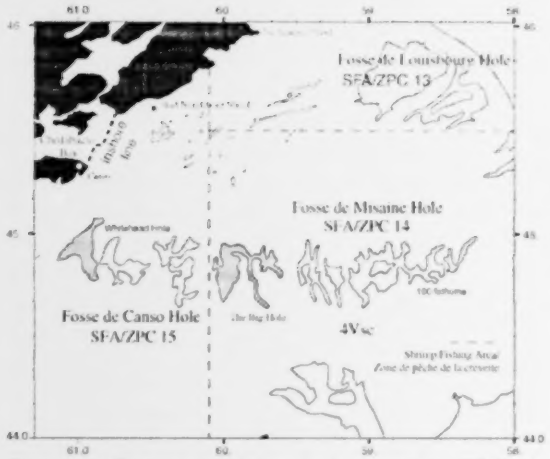

Figure 1. Zones de pêche de la crevette (ZPC) de l'est du plateau néo-écossais.

Contexte :

La Gestion des pêches et de l'aquaculture du MPO et l'industrie ont demandé un Avis sur l'état du stock de crevette de l'est du plateau néo-écossais en vue d'établir un total autorisé des captures (TAC) compatible avec le plan de gestion. En raison de la nature cyclique du recrutement à la population et à la pêche, ainsi que des changements dans la taille des crevettes exploitables, des évaluations annuelles sont nécessaires. Le stock se trouve près de la limite sud de l'aire de distribution de l'espèce, là où on pense qu'il est plus susceptible de connaître un effondrement, comme celui qui s'est produit dans le stock adjacent du golfe du Maine. Le présent document contient des renseignements et un avis sur la gestion de la pêche de 2010.

À l'heure actuelle, la pêche au chalut sur le plateau néo-écossais a lieu essentiellement à la fin du printemps et au début de l'été, et dans une certaine mesure en automne, dans les fosses profondes du large et dans une zone côtière située près du haut-fond Bad Neighbour. Les principaux outils de gestion de cette pêche sont des limites sur le nombre de permis et la taille des bateaux, le maillage minimal (40 mm) des culs-de-chalut, l'utilisation d'une grille séparatrice Nordmøre et un TAC. La flottille de crevettiers (environ 20 chalutiers en activité) est constituée de deux flottilles : soit celle des bateaux de pêche semi-hauturière, au nombre de sept bateaux en activité, de 65 à 100 pi de LHT, qui ont leur port d'attache du côté néo-brunswickois de la région du Golfe, et celle des bateaux de pêche côtière, essentiellement de moins de 65 pi de LHT, qui ont leur port d'attache dans la région des Maritimes. Une pêche au casier, pratiquée activement par un à deux bateaux, est limitée à la baie Chedabucto. Tous les permis de pêche de la crevette, sauf les permis de pêche à la trappe, sont régis selon des quotas individuels transférables (QIT). Le stock est évalué chaque année en regard d'indicateurs reposant sur les données de la pêche commerciale, de relevé scientifique et de surveillance environnementale.

Canada

SOMMAIRE

- La biomasse totale et la biomasse du stock reproducteur ont augmenté, pour se situer au deuxième rang des biomasses les plus élevées enregistrées.
- Les indices d'exploitation totale et d'exploitation des femelles ont diminué, pour se situer au deuxième rang des indices les plus faibles enregistrés.
- Les changements dans la biomasse de crevette selon le relevé depuis 2004 sont probablement dus, du moins en partie, à des facteurs de capturabilité durant le relevé.
- Comme l'abondance semble être demeurée élevée depuis 2004, la réduction du TAC pour 2009 semble avoir été prématurée.
- La superficie des taux de capture commerciale les plus élevés demeure grande.
- Les estimations du nombre de crevettes à la livre ont diminué récemment à cause de la croissance de la classe d'âge 2001. Les pêcheurs ne devraient pas avoir de la difficulté dans l'avenir immédiat à éviter les petites crevettes.
- La tendance décroissante à long terme dans la longueur lors du changement de sexe et la taille maximale s'est quelque peu inversée à cause du changement de sexe tardif des mâles de la classe d'âge 2001, qui ont pu grossir pendant une autre année.
- Les résultats du relevé avec sac ventral de 2008 et 2009 indiquent que les classes d'âge 2007 et 2008 sont abondantes, ce qui coïncide avec l'arrivée de l'abondante classe d'âge 2001 à la fin de son cycle vital. Cela laisse supposer que les classes d'âge abondantes sont associées à une forte biomasse du stock reproducteur.
- Il n'est pas clair si la biomasse diminuera avant la prochaine poussée de recrutement en raison de l'incertitude qui entoure l'abondance relative des classes d'âge suivantes.
- Il est probable que des prises moyennes plus élevées que celles récoltées durant la pêche moderne (environ 4 000 t) sont durables. Il est toutefois important de contrôler étroitement la réaction de la population à une exploitation accrue.
- Un modèle de la production excédentaire généralisé permet de croire que des prises de 5 000 t donneraient lieu à des niveaux de mortalité par pêche qui se situeraient bien au-dessous du taux de mortalité par pêche au rendement maximum soutenu (F_{rms}) et des biomasses qui se chiffreraient bien au-dessus de la biomasse au rendement maximum soutenu (B_{rms}).
- La présente évaluation appuie une augmentation du TAC pour 2010 et des augmentations prudentes par la suite si la biomasse demeure élevée et que des classes d'âge fortes continuent à se manifester.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Biologie de l'espèce

La crevette nordique ou crevette rose, *Pandalus borealis*, est la seule espèce de crevette d'importance commerciale dans la région des Maritimes. Les crevettes sont des crustacés. Elles sont dotées d'une carapace extérieure dure, dont elles doivent se défaire périodiquement (mues) pour grossir. Une fois l'an, à la fin de l'été ou en automne, la femelle produit des œufs, qui demeurent attachés à son abdomen tout l'hiver jusqu'à l'éclosion le printemps suivant. Les crevettes portent donc des œufs (on dit qu'elles sont « ovigères ») pendant environ huit mois par an. À l'éclosion, les œufs produisent des larves, qui demeurent à l'état pélagique pendant trois à quatre mois et viennent se nourrir près de la surface. Au terme de cette période, les larves descendent au fond, où elles adoptent le comportement des crevettes adultes. Sur le plateau néo-écossais, la crevette nordique atteint sa maturité sexuelle d'abord en tant que mâle, à 2 ans, puis elle change de sexe à 4 ans et vit ensuite de 1 à 2 ans comme femelle. La

crevette vit de 6 à 8 ans en moyenne, selon les conditions environnementales prévalentes et la dynamique de la population. La crevette se concentre dans les fosses profondes de l'est du plateau néo-écossais (figure 1), mais en 1995 on en a découvert, dans le cadre du relevé mené conjointement par le MPO et l'industrie, des concentrations le long des côtes les plus proches des populations du large. Elle préfère, en général, les températures de 2 à 6 °C et les fonds mous et vaseux, riches en matières organiques.

La pêche

On compte actuellement dans cette pêche 28 titulaires de permis de pêche côtière, dont 13 en activité qui utilisent essentiellement des bateaux de moins de 65 pi de LHT, et 7 titulaires de permis de pêche semi-hauturière en activité, qui pêchent à partir de bateaux de 65 à 100 pi de LHT. Depuis 1998, tous les titulaires de permis de pêche aux engins mobiles pêchent selon des QIT. Une pêche concurrentielle au casier regroupant 13 titulaires de permis (dont environ 2 en activité) est limitée à la baie Chedabucto, mais elle est depuis récemment presque inactive à cause des faibles prix. La pêche de la crevette dans l'est du plateau néo-écossais fait l'objet d'un plan de gestion évolutif sur 5 ans (ratifié la dernière fois pour 2009-2014), qui documente les accords de partage entre les flottilles, entre autres dispositions.

Les prises se rapprochaient du TAC depuis que les quotas individuels par ZPC ont été combinés en un TAC unique, en 1994, quoiqu'il y ait eu quelques déficits mineurs dans les prises, en raison des réaffectations des quotas de pêche au casier non capturés à la flottille de pêche aux engins mobiles tard dans la saison (tableau 1; figure 2). Les déficits par rapport aux TAC ont été plus marqués en 2005-2008, mais non à cause d'un problème de disponibilité de la ressource. L'écart entre les TAC et les prises s'est amenuisé progressivement depuis 2005 à mesure que les problèmes liés aux conditions du marché et aux réaffectations de quotas ont été résolus. L'effort et les prises dans la pêche au casier ont chuté jusqu'à un niveau négligeable depuis 2005 (2 t en 2009) à cause des prix faibles. Les pêcheurs aux engins mobiles continuent de préférer un accès à toutes les zones (plutôt que des quotas individuels par ZPC), en raison de la souplesse que cela leur procure pour obtenir à la fois des bons taux de prises et un nombre favorable de crevettes à la livre (une bonne taille de crevette).

Tableau 1. TAC et débarquements (en milliers de tonnes) récents de crevettes.

Année	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009[1]
TAC	5,5	5,0	3,0	3,0	3,5	5,0	5,0	5,0	5,0	3,5
Débarquements	5,4	4,8	2,9	2,8	3,3	3,6	4,0	4,6	4,3	3,5

[1]Débarquements projetés au 31 décembre 2009.

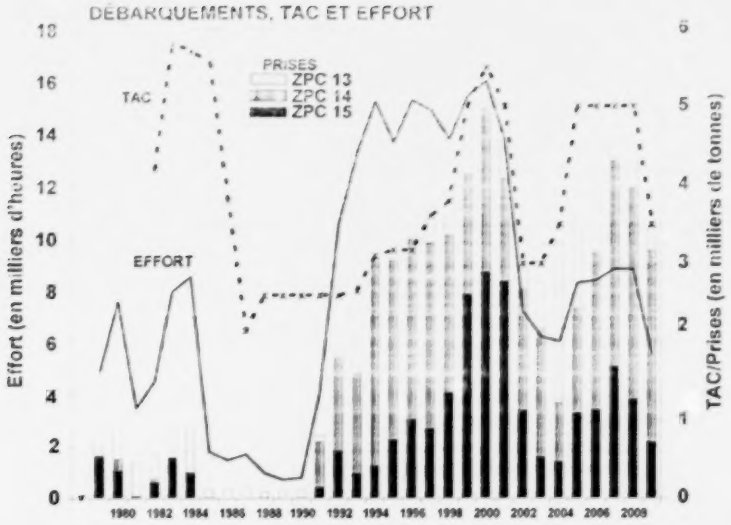

Figure 2. Débarquements, TAC et effort.

Le **régime temporel** de la pêche a peu changé au fil du temps (figure 3, à gauche). La plupart des crevettes sont capturées d'avril à juin. L'effort tend à diminuer en été en raison des conditions du marché. Les prises d'août à avril, la période où les femelles sont ovigères (porteuses d'œufs), tendent à augmenter lorsque les TAC augmentent, car les pêcheurs prennent alors plus de temps à capturer les quotas accrus. Cela a été le cas en 2005 et 2006, lorsque le pourcentage des prises capturées pendant la période ovigère a été d'environ 30 %. Un pourcentage semblable (environ 30 %) a toutefois été récolté pendant la période ovigère en 2009 malgré un TAC réduit. La pêche durant cette période peut contribuer à une baisse de la ponte. Les autres facteurs qui occasionneraient une baisse de la ponte incluent une diminution de la taille lors du changement de sexe, de la taille des femelles et de la biomasse du stock reproducteur.

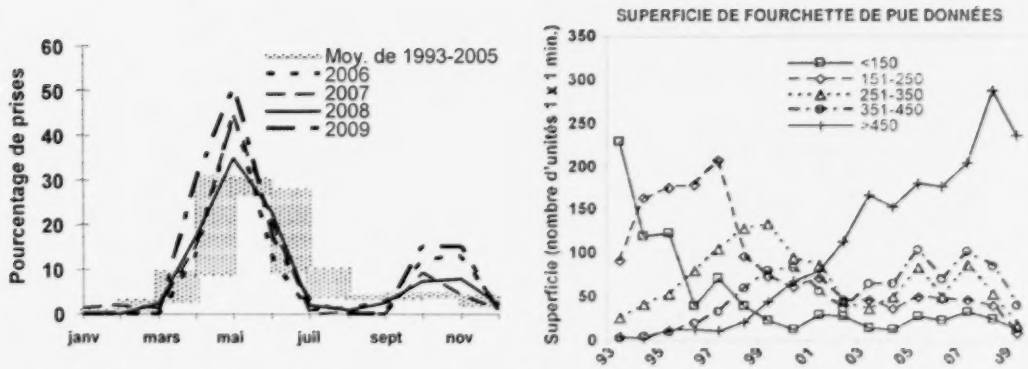

Figure 3. Régimes temporel (à gauche) et spatial (à droite) de la pêche de la crevette sur le plateau néo-écossais.

Le **régime spatial** de la pêche a changé considérablement au fil du temps, ce qui reflète le changement de la distribution de la biomasse et des fréquences de taille. Avant 1999, l'effort et les prises étaient concentrés pour la plupart dans la fosse de Misaine (ZPC 14). En 1998, la pêche a commencé le long des côtes près du haut-fond Bad Neighbor et en 1999, 44 % des

prises venaient de ce secteur. Cette proportion a chuté par la suite, pour se situer entre 4 et 12 % de 2003 à 2005, puis elle a augmenté, pour se situer entre 20 et 25 % depuis 2006. En 2004, une bonne partie du TAC (57 %) avait été capturée dans la ZPC 13, mais cette proportion a chuté à moins de 1 % depuis 2007 lorsque les pêcheurs ont reporté leur effort sur la ZPC 14, pour tirer parti de la forte biomasse accumulée dans cette zone (50 à 70 % des prises depuis 2006). Les taux d'exploitation ont diminué dans toutes les zones en 2009 en raison de l'augmentation de la biomasse et la réduction du TAC, et aucune des zones de pêche n'a connu un niveau élevé d'exploitation (> 20 %) (figure 2). Les changements spatiaux et temporels dans la répartition de l'effort de pêche, les taux de capture, la disponibilité aux engins de pêche et la ressource elle-même sont complexes. Par conséquent, les tendances des prises commerciales par unité d'effort peuvent ne pas être toujours représentatives des tendances de l'abondance, comme le suggère l'écart entre les prises par unité d'effort (PUE) selon les indices du relevé MPO-industrie pour la période 1999-2004 (figure 5) et les changements simultanés dans le régime spatial des PUE (figure 3, à droite). Un tel écart s'est produit à nouveau après 2004 (figure 5). Toutefois, la zone connaissant les taux de capture les plus élevés (> 450 kg/h) a continué de s'agrandir alors que les zones connaissant des taux de capture plus faibles sont demeurées petites (figure 3, à droite). Ce fait, associé à la tendance temporelle soutenue de PUE à la hausse, suggère que l'abondance est demeurée élevée plutôt que d'avoir diminué, comme le donne à penser le relevé.

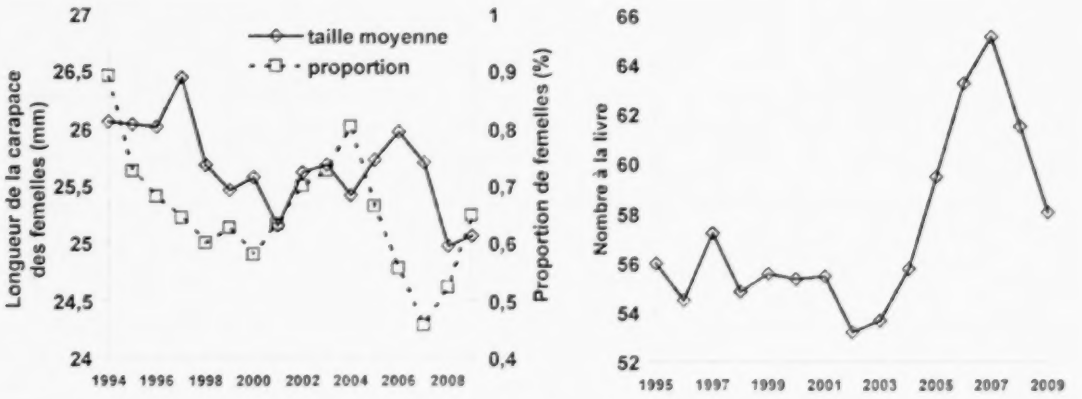

Figure 4. Longueur moyenne de la carapace des femelles, proportion de femelles (à gauche) et nombre de crevettes à la livre (à droite) dans la pêche commerciale de la crevette au chalut.

Les baisses observées dans la **taille moyenne des femelles** (figure 4, à gauche) parmi les prises de 1997 à 2001 par rapport aux tailles plus élevées du début au milieu des années 1990 peuvent être dues en partie au prélèvement par les pêcheurs des individus plus vieux et plus grands accumulés dans la population, mais une diminution des taux de croissance des fortes classes d'âge de 1993 à 1995 y est probablement aussi pour quelque chose. Cette tendance s'est inversée après 2001, alors que les survivants de ces classes d'âge ont continué de croître et que les crevettes des classes d'âge subséquentes, moins abondantes, ont atteint de plus grandes tailles. La taille des femelles a grandement diminué en 2007-2008 à mesure que la classe d'âge 2001, à croissance lente, a changé de sexe. Cette tendance semble commencer à s'inverser en 2009. On a observé une tendance croissante de la **proportion de femelles** (figure 4, à gauche) capturées de 2000 à 2004, les mâles devenant moins abondants et les fortes classes d'âge 1993 à 1995 dominant la population et les prises en tant que femelles. Cette tendance s'est inversée en 2005-2008 tandis que ces classes d'âge s'épuisaient et que la forte classe d'âge 2001 apparaissait dans les prises en tant que mâles. Mais elle a commencé à s'inverser à nouveau en 2009, tout comme au cycle précédent. Les estimations communiquées par les capitaines des bateaux au sujet du **nombre de crevettes à la livre** (figure 4, à droite)

reflètent ces changements : il a augmenté sensiblement en 2005-2007 à mesure que les mâles de la classe d'âge 2001 ont été recrutés aux engins de pêche et il a diminué depuis car ces crevettes ont changé de sexe et ont continué à grossir comme femelles. Les pêcheurs ne devraient pas avoir de la difficulté dans l'avenir immédiat à éviter les petites crevettes et à maintenir le nombre de crevettes à la livre sous la limite désirée par les acheteurs pour obtenir le meilleur prix.

ÉVALUATION

Tendances et état actuel du stock

Après avoir connu une hausse soutenue à long terme, les **PUE** de la pêche commerciale (figure 5) ont plafonné et fluctuent alentour d'un niveau élevé depuis 2002. Le relevé au chalut MPO-industrie a révélé deux écarts par rapport aux tendances des PUE (figure 5). Le premier, qui s'est produit entre 2000 et 2003, a été attribué à des régimes de distribution spatiale variables des classes d'âge 1994 et 1995 relativement abondantes à mesure que celles-ci ont vieilli et disparu de la population, comme il l'est décrit ci-dessus. Toutefois, le deuxième écart (2005-2008) ne correspond pas à une ressource plus concentrée à la baisse car la superficie des taux de capture les plus élevés (> 450kg/h; figure 3, à droite) a continué à augmenter, alors que les superficies des taux de capture moins élevés sont demeurées relativement faibles. L'indice selon le relevé MPO-industrie (figures 5 and 6) a considérablement augmenté dans toutes les zones en 2009, par presque 50 % au total par rapport à l'année précédente. Une partie de cette augmentation peut être attribuée à la croissance et à la disponibilité accrue de la classe d'âge 2001 au chalut de relevé. Une augmentation simultanée de l'indice normalisé des PUE est probablement imputable à ces facteurs également. Les PUE n'ont toutefois augmenté que par 10 % par rapport à l'année précédente; l'écart est probablement dû à des facteurs reliés au relevé. Il est probable que la réduction des angles d'attaque de la grille Nordmøre du relevé de chalut, découverte et réglée avant le relevé de 2009, était au moins en partie responsable de ce deuxième écart. En outre, étant donné que l'indice de relevé a connu sa plus forte augmentation annuelle en 2004, lorsque le chalut de relevé était neuf, la possibilité que le premier écart juste avant cette année-là soit due, du moins en partie, à l'efficacité réduite du chalut ne peut être écartée.

Les indices d'abondance de la crevette établis d'après les prises de ce crustacé dans le relevé d'automne sur le crabe des neiges couvrant les lieux de pêche de la crevette ne révèlent pas une tendance à la baisse de 2005 à 2008 (figure 7, à gauche), ce qui correspond à l'indice des PUE de la pêche commerciale. Par contre, les tendances des prises de crevettes dans le relevé scientifique d'été sur le poisson de fond (figure 7, à droite) sont analogues à celles du relevé sur la crevette. Par contre, aucun de ces relevés n'a été conçu pour estimer l'abondance de la crevette.

Quoi qu'il en soit, un poids excessif peut avoir été donné aux changements dans les indices de relevé sur la crevette dans la formulation d'avis de gestion, en particulier la réduction du TAC pour 2009. Un plus grand poids devrait être donné aux indices des PUE, qui indiquent une augmentation soutenue des PUE jusqu'à ce qu'elles plafonnent à un niveau élevé après 2004, dans la formulation d'avis de gestion (c.-à-d. qu'ils devraient être considérés comme reflétant mieux la trajectoire de la biomasse) jusqu'à ce que les problèmes de relevé sur la crevette soient résolus.

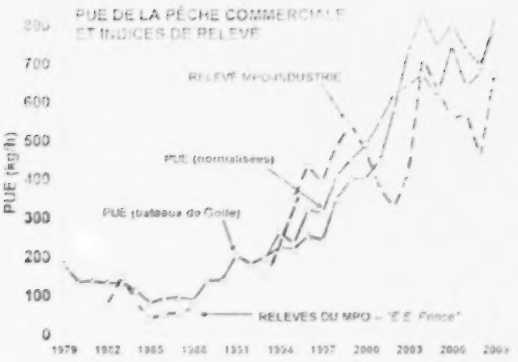

Figure 5. Indices d'abondance selon les PUE de la pêche commerciale et les relevés.

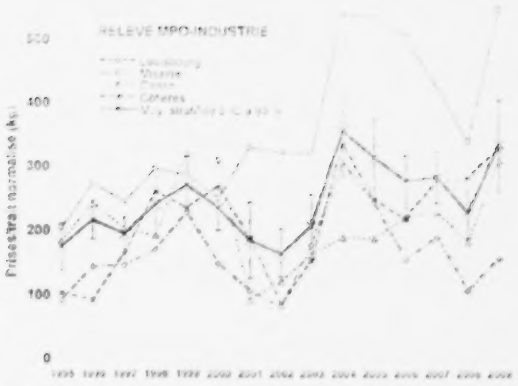

Figure 6. Indices d'abondance par zone selon le relevé MPO-industrie.

D'après les indices selon le relevé, la **biomasse totale** a augmenté en 2009, jusqu'à 45 425 t, pour se situer au deuxième rang des biomasses les plus élevées depuis le pic sans précédent atteint en 2004 (48 438 t). Les biomasses estimatives ont augmenté dans toutes les zones jusqu'à des niveaux se rapprochant des niveaux de 2004 en raison des facteurs de capturabilité déjà mentionnés. Toutefois, une tendance à la baisse se dessine dans les PUE de la pêche commerciale et les PUE de relevé dans la ZPC 13 (fosse de Louisbourg) depuis 2004. La **biomasse du stock reproducteur** (BSR, femelles) a augmenté jusqu'à 24 854 t, pour se situer aussi au deuxième rang des BSR les plus élevées depuis le pic sans précédent atteint en 2004 (26 856 t).

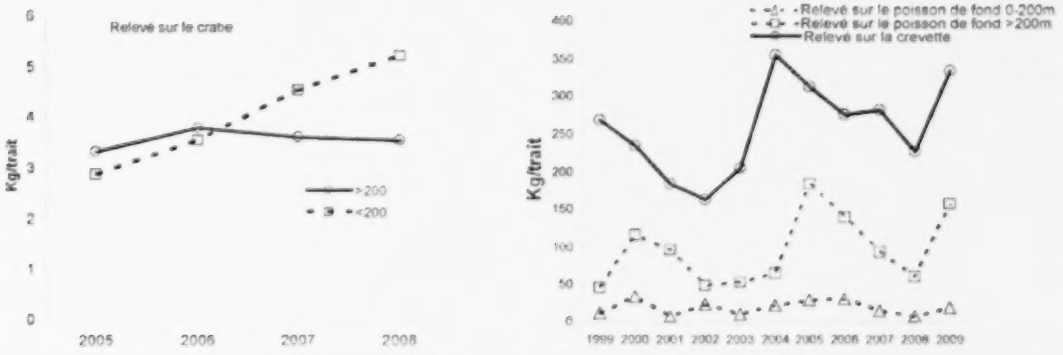

Figure 7. Prises moyennes de crevette par trait dans les strates de crevettes durant les relevés d'automne sur le crabe des neiges effectués de 2005 à 2008, au-dessus et au-dessous de 200 m (à gauche). Prises moyennes de crevette par trait dans les zones renfermant un habitat de la crevette

À la fin des années 1990, la pêche était alimentée par un groupe de classes d'âge relativement fortes (1993-1995), qui au début des années 2000 approchaient de la fin de leur cycle biologique (figure 4, à gauche). Les niveaux de recrutement plus bas au milieu des années 1990 ont mené à une diminution de la biomasse de 2000 à 2002 (figures 5 et 6), qui peut toutefois avoir été exagérée dans l'indice de relevé par les changements dans la capturabilité, comme il l'est décrit ci-dessus. Un bon recrutement, associé surtout à la classe d'âge 2001, a abouti à des biomasses records de 2004 à 2006. En 2008, d'âge 7, cette classe était près ou à la fin de son cycle biologique et on s'attendait à ce que le taux de mortalité naturelle augmente brusquement. Étant donné que cette classe d'âge représentait jusqu'à 70 % de la biomasse totale lorsqu'elle était à son pic et que le recrutement subséquent était moins

bon, on s'attendait aussi à ce que la biomasse diminue. Un indice de relevé à la baisse semblait le confirmer, mais cela est maintenant considéré un faux signal. De plus, un certain nombre de facteurs viennent compliquer l'interprétation de la force et de la longévité des classes d'âge, notamment le faible potentiel de capture de crevettes de moins de 4 ans; la forte influence du taux de croissance sur le potentiel de capture des crevettes de 4 ans; la difficulté d'identifier et d'évaluer les classes d'âge après l'âge 3, la tendance d'une seule classe d'âge, en particulier les classes abondantes comme celle de 2001, de changer de sexe sur une période de plusieurs années, ce qui fait qu'il est difficile de les distinguer des classes d'âge adjacentes; et la longévité et la mortalité naturelle changeantes associées à des effets environnementaux ou des effets dépendants à la densité. Par exemple, l'abondance des **mâles d'âge 4**, qui ont normalement changé de sexe par l'année suivante, était faible en 2009. Une abondance de mâles d'âge 5 et plus, probablement des individus de la classe d'âge 2001 changeant tardivement de sexe, devrait fournir des femelles au stock reproducteur en 2010 et peut-être en 2011. Toutefois, leur durée de vie à l'état femelle est incertaine. L'**abondance des crevettes d'âge 2** a augmenté en 2009, pour se situer au-dessus de la moyenne, ce qui confirme d'après les apparences la force de la classe d'âge 2007 au stade d'un an d'après les résultats du relevé au chalut avec sac ventral de 2008. Les effectifs de la classe d'âge 2008, **d'âge 1**, d'après les résultats du relevé au chalut avec sac ventral se chiffraient aussi au-dessus de la moyenne. Les modifications apportées à la grille Nordmøre n'ont pas d'effet sur les prises au chalut avec sac ventral. Ces prises semblent corroborer les poussées de recrutement que révèlent les principaux résultats de relevé au chalut. Toutefois, compte tenu des variations dans la capturabilité décrites ci-dessus, il est probable que les différences dans l'abondance relative des classes d'âge révélées par les résultats du relevé au chalut étaient également exagérées. Étant donné que les poussées de recrutement de 2001 et 2007-2008 coïncident avec l'arrivée de fortes classes d'âge à la fin de leur cycle biologique, soit les classes 1993-1995 et 2001 respectivement, cela prouve que des classes d'âge abondantes produisent de fortes biomasses du stock reproducteur qui, en retour, produisent de fortes classes d'âge.

Par suite de la forte augmentation de la biomasse et de la réduction des TAC, l'**exploitation totale** a diminué jusqu'à 7,7 % seulement, pour se situer au deuxième rang des niveaux les plus faibles enregistrés. Pour les mêmes raisons, le **taux d'exploitation des femelles a diminué** jusqu'à 9,6 %, pour se situer également au deuxième rang des niveaux les plus faibles enregistrés. Le taux d'exploitation se situait bien au-dessous de la moyenne dans toutes les zones, sauf la ZPC 14, où, à 11,9 %, il s'approchait du taux d'exploitation moyen global de 12,1 % bien qu'il se situait encore au-dessous de la moyenne pour cette zone (15,5 %).

La diminution de la **taille** moyenne **lors du changement de sexe** (L_t) au sein des stocks de crevette peut être associée à des reculs des taux de croissance des populations, dus à une baisse de la fécondité (les petites crevettes produisent moins d'œufs). Sur le plateau néo-écossais, la taille au changement de sexe a présenté une tendance à la baisse depuis le milieu des années 1990, lorsque la surveillance a débuté; elle s'approchait des petites tailles associées aux faibles effectifs des populations dans les années 1980 (figure 8). La taille lors du changement de sexe a augmenté durant les trois dernières années, probablement à cause du changement de sexe tardif des mâles de la classe d'âge 2001, dont un certain nombre ont pu grossir pendant une autre année. La **taille maximale** (L_{max}) a présenté une même tendance fléchissante, quoiqu'elle se situe au-dessus de ses valeurs moyennes des années 1980 (figure 8). Cet indicateur a augmenté en 2009, et peut continuer d'augmenter étant donné que les changements dans la taille maximale et la taille au changement de sexe sont habituellement corrélés. La tendance fléchissante soutenue à long terme des deux indicateurs peut être un effet cumulatif de la pêche, qui peut avoir une incidence négative sur la capacité de reproduction de la population.

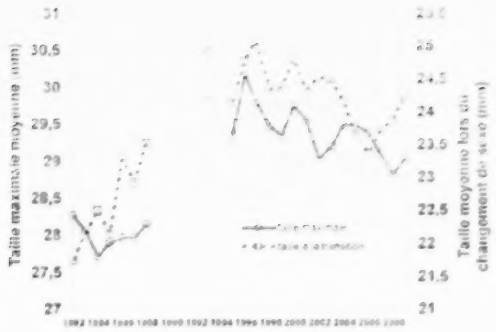

Figure 8. Changements dans la longueur moyenne de la carapace lors du changement de sexe et longueur maximale de la carapace.

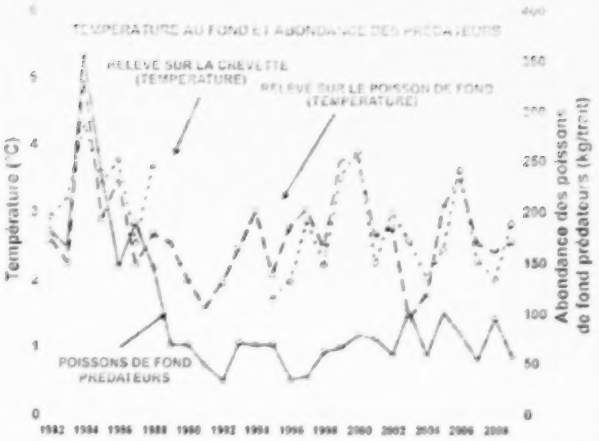

Figure 9. Températures au fond et abondance des prédateurs sur les lieux de pêche de la crevette dans l'est du plateau néo-écossais.

Des **études sur les habitudes alimentaires des prédateurs** ont révélé que la crevette est une proie importante pour de nombreuses espèces de poisson de fond et qu'il existe des corrélations négatives significatives entre l'abondance de la crevette et celle des poissons de fond dans les eaux qui vont du golfe du Maine au Groenland. Les effectifs de nombreux stocks de poisson de fond restent actuellement faibles dans l'est du plateau néo-écossais, si bien que la **mortalité naturelle** de la crevette par prédation est probablement inférieure à la moyenne à long terme (figure 9). Étant donné que l'abondance de la crevette reste supérieure à la moyenne à long terme malgré la pêche et que ce crustacé ne constitue qu'une fraction de l'alimentation des poissons de fond, il est peu probable que la pêche de la crevette influe sur le rétablissement des poissons de fond en occasionnant une diminution des proies disponibles. L'adoption de la grille Nordmøre en 1991 a réduit les **prises accessoires** et permis à la pêche d'atteindre son ampleur actuelle. La dernière analyse des données des observateurs et des données de relevé pour 1995-2006 et 2008 a été faite en 2008 (Koeller *et al.*, 2009). Des observateurs étaient présents lors de trois sorties de pêche en 2009, mais les données recueillies n'étaient pas disponibles pour analyse avant la présente évaluation. L'analyse des prises accessoires devrait être mise à jour dans la prochaine évaluation.

Dans certains stocks de crevette nordique se trouvant près des limites sud de l'aire de distribution de l'espèce, l'abondance présente des corrélations négatives avec les températures de l'eau. Sur le plateau néo-écossais, la forte hausse de la population qui s'est produite du milieu des années 1980 au milieu des années 1990 peut être associée à des **températures de l'eau** plus basses en surface et au fond. Cette hausse est imputable, du moins en partie, au fait que la période d'incubation des œufs est plus longue lorsque la température de l'eau est plus froide, ce qui fait qu'ils éclosent presque au même moment que se produit l'efflorescence phytoplanctonique printanière et le réchauffement des couches de surface où les larves se nourrissent et grossissent. De vastes fluctuations des températures de l'eau de fond (figure 9) sont peut-être également associées au régime de recrutement cyclique observé depuis le début des années 1990 (classes d'âge 1993 à 1995, 2001 et 2007-2008). L'abondance soutenue de la plupart des espèces d'eau froide indicatrices, comme la crevette, le flétan noir et le crabe des neiges, permet de croire que les conditions à l'origine de cette abondance se poursuivent. Toutefois, l'indice pour le capelan est à la baisse; cette tendance doit être mieux étudiée. Le maintien d'une tendance au réchauffement des eaux serait inquiétant pour le stock de crevettes.

Les données sur les prises et les PUE de la pêche commerciale ont été introduites dans un modèle de la production excédentaire généralisé (ASPIC – un modèle de la production excédentaire incorporant des covariables) utilisé pour les évaluations du stock de crevette du golfe du Maine. Les passages du modèle avec la série des PUE de la pêche commerciale normalisées (1993-2009) ont produit un rendement maximal soutenu (RMS) de 11 000 t et une capacité de charge (K) de 81 000 t. Des prévisions sur cinq ans reposant sur des prises de 5 000 t permettent de croire que le taux de mortalité par pêche demeurerait bien au-dessous du taux de mortalité par pêche (F) au RMS (F_{rms}) (F/F_{rms} d'environ 0,3) et que les biomasses se situeraient bien au-dessus de la biomasse au RMS (B_{rms}) (B/B_{rms} d'environ 1,4) selon les hypothèses du modèle. L'approche est prometteuse; d'autres travaux devraient être effectués pour peaufiner ces premières approximations.

La figure 10 présente un résumé de 25 indicateurs de l'état du stock de crevette de l'est du plateau néo-écossais. Une couleur a été attribuée à chaque indicateur pour chaque année où on dispose de données à son sujet, selon sa valeur centile dans la série (valeur centile > 0,66 = vert ● ou en santé, 0,66-0,33 = jaune ○ ou prudent et < 0,33 = rouge ⊖ ou critique). Les indicateurs ont été groupés en caractéristiques de stock, soit l'abondance, la production, les effets de la pêche et l'écosystème. À noter que ces indicateurs ne sont pas pondérés en fonction de leur importance et que le sommaire donné au haut du tableau représente une moyenne non pondérée de chaque indicateur.

Le résumé des feux de circulation est revenu au vert en 2009, principalement suite aux améliorations dans les indicateurs associés à l'augmentation de l'abondance selon le relevé [Biomasse de relevé, Biomasse du stock reproducteur, Abondance à l'âge 2, Indice d'exploitation totale et Indice d'exploitation des femelles). Étant donné que les éléments probants permettent de croire que la diminution de l'indice d'abondance selon le relevé, en particulier en 2008, était due principalement à des facteurs de capturabilité plutôt qu'à une diminution réelle de l'abondance, le résumé au rouge en 2008 est probablement erroné; il était probablement plus favorable. Les indicateurs Taille au changement de sexe, Proportion de femelles dans les prises, Répartition équilibrée d'âge et des tailles dans la population et Abondance des prédateurs ont connu des améliorations notables en 2009. Par contre, les indicateurs Coefficient de variation du relevé, Pêche en période ovigère et Température au fond en juillet ont connu un recul. La caractéristique Abondance est demeurée favorable (vert) pendant les sept dernières années malgré le recul dans le relevé à cause de l'effet de l'indicateur PUE de la pêche commerciale, qui est demeuré élevé tout au long de la période. La caractéristique Production a tourné au vert en 2009 en raison de l'accroissement des indicateurs Biomasse du stock reproducteur, Recrutement (âge 2), Taille au changement de sexe et Prédation. L'indicateur Effets de la pêche a connu une amélioration en raison d'une baisse des indicateurs Indices d'exploitation des femelles et Proportion de femelles dans les prises. La caractéristique Écosystème est demeurée inchangée (jaune) malgré les changements dans les indicateurs individuels. Bien que l'indicateur Recrutement de crabe des neiges n'était pas disponible, le recrutement à ce stock semble encore élevé. La disponibilité de cet indicateur n'aurait probablement pas eu un effet négatif sur la caractéristique Écosystème dans le résumé global.

Figure 10. Analyse des feux de circulation. Le texte ne traite pas de la totalité des indicateurs figurant dans le tableau des feux de circulation. Prière de consulter le Document de recherche du SCES connexe pour avoir de plus amples renseignements à ce sujet.

Sources d'incertitude

Les résultats du relevé sur la crevette réalisé par le MPO et l'industrie se caractérisent par de fortes variations et des biais associés aux changements d'engins de pêche. La variabilité temporelle de la distribution de la crevette est une source d'incertitude en ce qui touche la précision des estimations selon le relevé. Le relevé est toujours effectué pendant les dix premiers jours de juin pour tenter d'atténuer cet effet. Les problèmes rencontrés avec les capteurs de distance du système NETMIND et l'enregistrement des données en 2007 et 2008 ont nécessité le remplacement des données sur l'écartement réel des ailes par la moyenne historique dans le calcul de la surface balayée et de l'abondance. Les tendances des taux de capture commerciale ne représentent pas toujours les tendances des indices de relevé. Les raisons de ces écarts sont expliquées ci-dessus. Il y a beaucoup de subjectivité associée à l'attribution de classes modales au sein des classes d'âge; par conséquent, les estimations de l'effectif des classes d'âge et de l'effectif de la population selon l'âge ainsi que les projections qui utilisent ces analyses doivent être interprétées avec prudence. Les taux de croissance peuvent diminuer radicalement à cause de leur lien avec la densité, comme cela se produit chez la forte classe d'âge 2001. De ce fait, le recrutement à la pêche sera plus tardif que prévu ou étalé sur une plus longue période. Les incertitudes associées au taux de croissance, au changement de sexe, à la mortalité naturelle et à la longévité dans cette classe d'âge empêchent de faire des projections quantitatives pour le moment. Des changements imprévus dans l'écosystème (p. ex. les prédateurs) et l'environnement (p. ex. les températures)

accroissent ensemble la difficulté de faire des prévisions à long terme, mais on ne s'attend pas à ce que cela ait un effet sur l'avis pour la pêche en 2010.

CONCLUSIONS ET AVIS

La baisse attendue de la biomasse à mesure que la classe d'âge 2001 s'épuise, bien que suggérée par les tendances selon le relevé avant 2009, ne s'est pas encore matérialisée. La biomasse semble plutôt être demeurée élevée ou même avoir augmenté depuis 2004. De ce fait, la réduction du TAC adoptée en 2009 était prématurée. Bien que les crevettes de cette classe d'âge aient maintenant 8 ans et connaissent un taux de mortalité naturelle élevé à l'approche ou à l'atteinte de la fin de leur cycle biologique, les incertitudes qui entourent les forces relatives des classes d'âge suivantes font qu'il est difficile de prédire par combien, ou même si, la biomasse diminuera au cours des une ou deux prochaines années avant la prochaine poussée de recrutement. Les résultats du relevé au chalut avec sac ventral indiquent que les classes d'âge 2007 et 2008 relativement fortes, dont le recrutement à la pêche est attendu en 2011-2012, aideront à assurer la productivité soutenue du stock à long terme.

À un taux d'exploitation inférieur à 10 %, la biomasse moyenne selon le relevé de 2002 à 2009 était plus élevée qu'elle ne l'était la période précédente. Il est probable que des prises moyennes plus élevées que celles réalisées durant la période de pêche moderne (environ 4 000 t) sont durables. Il serait toutefois important de disposer d'un indice d'abondance précis pour surveiller la réaction de la population à une exploitation accrue. L'utilisation d'approches axées sur des modèles pourrait aider à établir la durabilité à long terme de prises plus élevées.

La présente évaluation appuie une augmentation du TAC pour 2010 et des augmentations prudentes par la suite si la biomasse demeure élevée et que des classes d'âge fortes continuent à se manifester. Par exemple, en 2005, le TAC a été augmenté de 3 500 t à 5 000 t en raison d'une augmentation des indices de relevé jusqu'à des niveaux comparables à 2009 et de la confirmation que la classe d'âge 2001 était abondante et pouvait probablement alimenter la pêche pendant les années à venir.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Koeller, P. 2006. Inferring Shrimp (*Pandalus borealis*) Growth Characteristics from Life History Stage Structure Analysis. J. Shellf. Res. 25: 595-608.

Koeller, P. 2000. Relative Importance of Environmental and Ecological Factors to the Management of the Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) Fishery on the Scotian Shelf. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27: 21-33.

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2009. An Assessment of the Eastern Scotian Shelf Shrimp Stock and Fishery in 2008 with an Outlook for 2009. MPO, Secr. can. cons. sci., Doc. rech. 2009/030.

Koeller, P., M. Covey, and M. King. 2003. Is Size at Sex Transition an Indicator of Growth or Abundance in Pandalid Shrimp? Fish. Res. 65: 217-230.

Koeller, P., L. Savard, D. Parsons, and C. Fu. 2000. A Precautionary Approach to Assessment and Management of Shrimp Stocks in the Northwest Atlantic. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 27: 235-247.

POUR DE PLUS AMPLES RENSEIGNEMENTS

Contactez : Peter Koeller
Institut océanographique de Bedford
Ministère des Pêches et des Océans
Direction des sciences, Division de l'écologie des populations
C. P. 1006
Dartmouth (N.-É.) B2Y 4A2 Canada

Téléphone : 902-426-5379
Télécopieur : 902-426-1862
Courriel : koellerp@mar.dfo-mpo.gc.ca

Ce rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région des Maritimes
Pêches et Océans Canada
C.P. 1006, succursale B203
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
Canada B2Y 4A2

Téléphone : 902-426-7070
Télécopieur : 902-426-5435
Courriel : XMARMRAP@mar.dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas

ISSN 1919-5109 (Imprimé)
ISSN 1919-5117 (En ligne)
© Sa majesté la Reine du chef du Canada, 2010

An English version is available upon request at the above address.

LA PRÉSENTE PUBLICATION DOIT ÊTRE CITÉE COMME SUIT :

MPO. 2010. Évaluation de la crevette nordique de l'est du plateau néo-écossais (ZPC 13-15). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2010/004.